



杭州高电

专业高试铸典范

Professional High Voltage Test

服务支持: <http://www.hzhv.com>

高压试验现场标准化作业指导书

110kV 电容式电压互感器交接验收电气试验作业指导书

杭州高电

专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务



1、范围

本作业指导书适用于 110kV 电容式电压互感器交接验收电气试验工作。

2、试验前准备

2.1 准备工作 (见表 1)

表 1 试验准备工作

序号	内 容	标 准	备 注
1	根据试验性质、设备参数和结构, 确定试验项目	不缺项、漏项	
2	了解现场试验条件, 落实试验所需配合工作	落实完备	
3	组织作业人员学习作业指导书, 使全体作业人员熟悉作业内容、作业标准、安全注意事项	不缺项、漏项	
4	了解被试设备出厂和历史试验数据, 确认设备状态	明确设备状况	
5	准备试验用仪器仪表, 所用仪器仪表良好, 有校验要求的仪表应在校验周期内	仪器良好	

2.2 仪器仪表和设备 (见表 2)

表 2 主要仪器仪表和设备

序号	名 称	单 位	数 量	设备型号	备 注
1	温湿度表	只	1		满足精度要求
2	兆欧表	套	1	CT2553 绝缘电阻测试仪	电压和容量满足试验要求
3	介质损耗测试仪	套	1	CT6000 抗干扰精密介质损耗测量仪	满足精度要求
4	带有漏电保护及隔离刀闸 (有明显断开点) 的交流电源箱	套	1	CT2013 移动交流电源系列	满足容量要求
5	试验变压器	只	1	CTYD 系列油浸式试验变压器	满足试验电压
6	高压分压器	套	1	CTFY 系列数字分压器	满足精度要求
7	交流电压表	只	1		0.5 级
8	极性核对装置	套	1		满足试验要求
9	单臂电桥或双臂电桥	只	1		满足量程及精度要求
10	励磁特性试验装置	套	1		满足精度要求



2.3 危险点分析和预控措施 (见表3)

表3 危险点分析和预控措施

序号	内容	预防措施
1	作业人员进入作业现场不戴安全帽, 不穿绝缘鞋, 操作人员未站在绝缘垫上可能会发生人员伤害事故	进入试验现场, 试验人员必须正确佩戴安全帽, 穿绝缘鞋, 操作人员必须站在绝缘垫上
2	作业人员进入作业现场可能会发生走错间隔及与带电设备保持距离不够情况	开始试验前, 负责人应对全体试验人员详细说明试验中的安全注意事项。根据带电设备的电压等级, 试验人员应注意保持与带电体的安全距离不应小于《安规》中规定的距离
3	高压试验区不设安全围栏, 会使非试验人员误入试验场地, 可能会造成人员触电	试验区应装设专用遮栏或围栏, 向外悬挂“止步, 高压危险!”的标示牌, 并有专人监护, 严禁非试验人员进入试验场地
4	加压时无人监护, 升压过程不呼唱, 可能会造成误加压或非试验人员误入试验区, 造成触电或设备损坏	试验过程应派专人监护, 升压时进行呼唱, 试验人员在试验过程中注意力应高度集中, 防止异常情况的发生。当出现异常情况时, 应立即停止试验, 查明原因后, 方可继续试验
5	登高作业可能会发生高空坠落或设备损坏	工作中如需使用登高工具时, 应做好防止设备损坏和人员高空摔跌的安全措施
6	接地不良, 可能会造成试验人员伤害和仪器损坏	试验器具的接地端和金属外壳应可靠接地, 试验仪器与设备的接线应牢固可靠
7	不断开电源, 不挂接地线, 可能会对试验人员造成伤害	遇到异常情况查找原因、变更接线或试验结束时, 应首先将电压回零, 然后断开电源侧刀闸, 并在试品和加压设备的输出端充分放电并接地
8	试验设备和被试设备应不良气象条件和外绝缘脏污引起外绝缘闪络	高压试验应在天气良好的情况下进行, 遇雷雨大风等天气应停止试验, 禁止在雨天和湿度大于80%时进行试验, 保持设备表面绝缘清洁
9	电容式电压互感器的接地端损坏	测试一体式的电容式电压互感器时, 特别要注意将中间变压器的一次低压端X可靠接地
10	二次回路开关未拉开或未取下二次熔丝, 会造成二次倒送电	必须确认已拉开二次开关或取下二次熔丝
11	电容式电压互感器的中间压变绕组损坏	在进行中间压变自励磁法测试电容器单元的电容量及介质损耗时, 其余非加压的二次绕组需开路, 同时严格控制励磁电流
12	试验完成后没有恢复设备原来状态导致事故发生	试验结束后, 恢复被试设备原来状态, 进行检查和清理现场
13	在电容式电压互感器二次回路箱内拆线后恢复时接线错误导致事故发生	在电容式电压互感器二次回路箱内拆线时应做好标记, 以谁拆谁恢复的原则恢复接线



3、试验项目和操作标准 (见表 4)

表 4 试验项目和操作标准

序号	试验项目	试验方法	注意事项	试验标准
1	测量电容分压单元及中间变压器各侧绕组绝缘电阻	a) 采用 2500V 兆欧表测量电容单元各元件极间的绝缘电阻, 低压端有引出的用 1000V 兆欧表测量 b) 需对电磁单元的中间变压器各侧绕组测量绝缘电阻	1) 测量中间变压器各侧绕组绝缘电阻时, 其它非被试绕组应可靠接地。 2) 高压引线应尽可能短, 绝缘距离足够, 试验接线准确无误且连接可靠	1、电容单元各元件极间绝缘电阻一般不低于 5000MΩ。低压端对地绝缘电阻一般不低于 100MΩ 2、中间变压器各侧绕组的绝缘电阻值与产品出厂试验值比较, 应无明显差别
2	测量电容器单元、中间变压器的电容量及介质损耗	a) 对于电容单元与电磁单元可以拆开的, 电容单元各元件的电容量及 $\text{tg } \delta$ 应分别测试, 建议尽量采用正接法测试, 试验施加电压为交流 10kV。中间变压器高压端额定电压大于 20kV 应测量中间变压器的电容量及介质损耗, 施加的电压以被试中间压变的引出套管的绝缘强度以及容量来决定, 一般不超过交流 3kV b) 对于电容单元与电磁单元无法拆开的, 即一体式的电容式电压互感器, 可采用在中间变压器二次加压使其励磁, 采用自励法接线分别测量电容单元各元件的电容量及 $\text{tg } \delta$	1) 采用在中间变压器二次加压使其励磁, 施加的电压必须了解各被试设备的结构、参数, 励磁电流不能超过其容量折算后的最大允许电流。中间变压器的一次接地端 X 应可靠接地 2) 测量结束后, 恢复中间变压器各端子及电容分压器的低压端子的原始状态	1、电容单元: 测得的介质损耗角正切值 $\text{tg } \delta$ 值, 油纸绝缘 $\gt 0.005$; 膜纸复合绝缘 $\gt 0.002$; 电容值的偏差应在额定电容值的 +10% ~ -5% 范围内 2、中间变压器的 $\text{tg } \delta$ 与出厂值相比不应有显著变化

序号	试验项目	试验方法	注意事项	试验标准
3	测量中间变压器一次绕组的直流电阻	电桥法	电容单元与电磁单元无法拆开的, 即一体式的电容式电压互感器且中间变压器的一次绕组“A”端没有引出的可以不进行	一次绕组的直流电阻值与产品出厂值或同批相同型号产品的测得值相比, 应无明显差别
4	核对中间变压器变比	在电容式电压互感器的高压端施加一定的高压, 分别测量中间变压器二次侧的电压, 其电压的比值应该与被试设备额定电压比值无明显差别	1) 测量二次侧电压时注意保持与高压端的安全距离 2) 中间变压器一次的接地端在试验中应可靠接地	互感器变比, 应与制造厂铭牌值相符, 对多抽头的互感器, 可只检查使用分接头的变比
5	核对中间变压器绕组引出线的极性	a) 对于电容单元与电磁单元可以拆开的, 电磁单元中的中间变压器应单独进行一、二次绕组间极性核对, 应与出厂试验报告相符或与铭牌上的标记和外壳	测试前后及重复试验前应充分放电	互感器的三相结线组别和单相互感器引出线的极性, 必须符合设计要求, 应与铭牌上的标记和外壳上的符号相符



序号	试验项目	试验方法	注意事项	试验标准
		上的符号相符 b) 对于电容单元与电磁单元无法拆开的, 即一体式的电容式电压互感器, 可以采用兆欧表瞬间接触电容单元高压端的同时察看二次侧电流表的偏转方向, 进行一、二次绕组间极性核对, 应与出厂试验报告相符或与铭牌上的标记和外壳上的符号相符		
6	测量中间变压器的空载电流	在中间变压器的铭牌额定电压下测量空载电流	电容单元与电磁单元无法拆开的, 即一体式的电容式电压互感器可以不进行	空载电流与出厂报告或与同批产品的测量值比较, 应无明显变化
7	阻尼电阻	电桥法		与出厂报告或与同批产品的测量值比较, 应无明显变化

4、试验记录

4.1 试验工序卡 (见附录 A)

4.2 试验数据记录表 (见附录 B)



附录 A 试验工序卡

表 A.1 110kV 电容式电压互感器交接验收电气试验工序卡

变电所(电厂) _____ 设备名称 _____

一 试验准备			
编号	项目	要求	执行情况 (√)
1	了解被试设备状况	全面了解	
2	准备必要的仪器仪表及工器具	完整无缺	
3	试验负责人根据工作票内容、班前会交底、现场具体的生产环境及条件等,交待试验安全措施和注意事项	交底详细明确	
4	试验前一次性完成试验所需的安全措施	正确得当	
5	试验负责人进行试验人员的分工	分工明确	
6	核对被试设备铭牌,确认设备状态	具备试验条件	
二 试验过程			
编号	试验项目	标准要求	结果 (√)
1	极间绝缘电阻测试	$\leq 5000 \text{ M}\Omega$	
2	低压端对地绝缘电阻测试	$\leq 100 \text{ M}\Omega$	
3	测量电容量	电容偏差不得超过额定值的-5%~+10%	
4	测量 $\text{tg} \delta$	电容单元:油纸绝缘 ≤ 0.005 ;膜纸复合绝缘 ≤ 0.002 中间变压器:与出厂值比无明显变化	
5	中间压变各侧绝缘电阻	与出厂值比无明显变化	
6	中间压变测量一次绕组的直流电阻	与出厂值比无明显变化	
7	中间变压器变比	与出厂相符	
8	中间变压器绕组引出线的极性	与出厂相符	
9	中间变压器的空载电流	与出厂值比无明显变化	
10	阻尼电阻	与出厂值比无明显变化	
三 试验终结			
编号	项目	要求	执行情况 (√)
1	试验负责人确认试验项目是否齐全	无遗漏	
2	试验负责人检查实测值是否准确	试验数据准确无误	
3	试验负责人检查被试设备是否恢复到试验前的状态	确认无误	
4	确认被试设备上无遗留物	检查确认无遗留物	
5	拆除试验专用安全措施	无遗漏	
6	清理试验现场,试验人员撤离	无遗漏	
7	试验负责人负责向现场负责(持工作票)人汇报试验情况及结果	及时准确	
四 试验总结			
自检 记录	试验结论		
	存在问题及处理建议		
试验负责人		试验人员	
试验日期			



附录 B

(规范性记录)

试验数据记录表

表 B.1 110kV 电容式电压互感器交接验收电气试验数据记录表

变电所(电厂) _____

设备名称 _____

相别	型号	变比	铭牌电容量	制造厂家	制造日期	产品编号
项目	A 相		B 相		C 相	
极间绝缘电阻 (MΩ)						
低压端绝缘电阻 (MΩ)						
tg δ (%)						
电容量 (pF)						
电容量误差 (%)						
中间压变各绕组绝缘电阻 (MΩ)						
中间压变 tg δ (%)						
中间压变电容量 (pF)						
中间压变极性						
中间压变变比						
中间压变一次绕组直流电阻 (Ω)						
中间压变空载电流						
仪器及编号						

天气: 温度: °C 湿度: % 试验日期: 年 月 日

负责人: 记录人: 试验人员: